

## Comparação do controle de equilíbrio estático em variadas condições e posturas em diferentes fases do ciclo menstrual em mulheres jovens saudáveis

*Comparison of static balance control in various conditions and postures in different phases of the menstrual cycle in healthy young women*

Alexia Andréa Fuzer Lira Pereira<sup>1</sup>, Djanara Barbosa Brito<sup>2</sup>, Luiz Henrique Cabral Duarte<sup>3</sup>, Isis de Melo Ostroski<sup>4</sup>, Tamiris Beppler Martins<sup>5</sup>, Gilmar Moraes Santos<sup>6</sup>.

### RESUMO

**Introdução:** Durante o ciclo menstrual (CM) oscilações hormonais de progesterona e estrogênio afetam o controle do equilíbrio estático (CEE). **Objetivo:** Verificar o efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no CEE de mulheres jovens saudáveis em variadas condições e posturas. **Metodologia:** Mulheres entre 18 e 30 anos submetidas à avaliação do CEE pela plataforma de força VSR Sport (Neurocom™) durante as fases menstrual (FM), lútea (FL) e folicular (FF) do CM. A velocidade de oscilação do centro de gravidade foi medida nas posturas bipodal, unipodal e tandem seguindo o protocolo do Stability Evaluation Test. **Resultados:** 19 mulheres (21,52 ± 2,85 anos) foram avaliadas quanto à oscilação do centro de gravidade durante a FM, FL e FF do CM. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as posturas durante o CM. Apenas na postura unipodal houve diferença significativa ( $p = 0,032$ ), com maior velocidade de oscilação do centro de gravidade na FF (1,85±0,53) comparada a FL (1,70±0,45) e FM (1,64±0,38). **Conclusão:** Os achados não evidenciaram correlação entre CEE e oscilações hormonais. A única diferença observada na FF em apoio unipodal, pode estar relacionada à maior exigência de controle motor do que as posturas bipodal e tandem.

**Palavras-chave:** Equilíbrio postural. Ciclo menstrual. Propriocepção.

### ABSTRACT

**Introduction:** During the menstrual cycle (MC) hormonal fluctuations in progesterone and estrogen affect the control of static balance (CSB). **Objective:** To verify the effect of different phases of the menstrual cycle on the CSB of healthy young women in different conditions and postures. **Methodology:** Women between 18 and 30 years old underwent CSB assessment using the VSR Sport force platform (Neurocom™) during the menstrual (PM), luteal (PL) and follicular (PF) phases of MC. The speed of oscillation of the center of gravity was measured in bipedal, single-legged and tandem postures following the Stability Evaluation Test protocol. **Results:** 19 women (21.52 ± 2.85 years) were evaluated regarding the oscillation of the center of gravity during PM, PL and PF of the MC. No statistically significant differences were found between postures during the MC. Only in the single-leg posture there was a significant difference ( $p = 0.032$ ), with a greater speed of oscillation of the center of gravity in PF (1.85±0.53) compared to PL (1.70±0.45) and PM (1.64±0.38). **Conclusion:** The findings showed no correlation between CSB and hormonal fluctuations. The only difference observed in PF in single-leg support may be related to the greater requirement for motor control than in bipedal and tandem postures.

**Keywords:** Postural balance. Menstrual cycle. Proprioception.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc).  
 Alexia\_fuzer@hotmail.com  
 ORCID:  
<https://orcid.org/0009-0000-5396-731X>

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc).  
 ORCID:  
<https://orcid.org/0009-0000-7367-6283>

<sup>3</sup>Fisioterapeuta, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc).  
 ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-9378-3926>

<sup>4</sup>Fisioterapeuta, Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc).  
 ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-6974-9488>

<sup>5</sup>Fisioterapeuta, Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc).  
 ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0001-6156-3454>

<sup>6</sup>Fisioterapeuta, Coordenador do Laboratório de Postura e Equilíbrio (LAPEQ) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Florianópolis - Santa Catarina.  
 ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-6322-9238>

## 1. INTRODUÇÃO

O ciclo menstrual, composto pelas fases menstrual (FM), lútea (FL) e folicular (FF), caracteriza-se por variações hormonais que podem impactar a neurotransmissão e função cerebral, incluindo o controle de equilíbrio estático (CEE) de mulheres.<sup>1-2-3</sup> O CEE é regulado pelos sistemas somatossensorial, vestibular e visual<sup>4</sup>, que enviam informações sensoriais ao Sistema Nervoso Central (SNC) para manter o controle postural, tanto para permanecer em uma posição estática quanto dinâmica.<sup>5</sup>

Sabe-se que a maioria das mulheres podem apresentar sintomas físicos e psicológicos ao longo do ciclo menstrual.<sup>6</sup> Estudos apontam que na FL as alterações de humor e desconforto físico, podem prejudicar a atenção e resposta à estímulos rápidos para manter o CEE.<sup>7-6</sup> Além disso, a presença da dismenorreia na FM também pode provocar alterações somatossensoriais e prejudicar a ativação dos músculos posturais, afetando de forma negativa o desempenho em atividades de vida diária, especialmente na prática de atividade física.<sup>8</sup>

A literatura disponível é controversa com achados indicando maiores oscilações posturais nas fases FL e FM.<sup>8-9-10-11-12</sup> Contudo, nenhum estudo avaliou sistematicamente o equilíbrio estático nas três fases do ciclo menstrual considerando posturas como bipodal, unipodal e tandem, em superfícies estável e instável. Segundo Williams<sup>13</sup> durante avaliação do equilíbrio estático por meio de posturas e condições específicas, o sistema vestibular e somatossensorial são mais exigidos, principalmente quando uma superfície instável é acrescentada e a visão retirada.

Assim, este estudo objetiva verificar o efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no controle de equilíbrio estático de mulheres jovens saudáveis em condições variadas de postura e estabilidade. Os achados poderão subsidiar intervenções fisioterapêuticas específicas para essa população além de avaliar possíveis riscos de quedas em mulheres jovens saudáveis durante o ciclo menstrual.

## 2. METODOLOGIA

Estudo transversal e descritivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) (CAAE: 31810714.0.0000.0118) sob o parecer nº 789.271.

Foram incluídas mulheres de 18 a 30 anos residentes de Florianópolis-SC no período de maio a junho de 2023. Foram excluídas participantes com condições clínicas específicas, tais como hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus*, lesões musculoesqueléticas, labirintite com diagnóstico médico nos últimos três meses, que usavam dispositivos auxiliares de marcha, ou incapacidade na compreensão dos procedimentos.

Para caracterização da amostra foi elaborado um formulário digital na Plataforma Google Forms<sup>®</sup>, composto pelo histórico pessoal, informações relacionadas à saúde e ao ciclo menstrual, histórico de prática de exercício físico, questões sociodemográficas e nível de dor pela Escala Numérica da Dor (END), sendo considerada em leve (1-3), moderada (4-6), intensa (7-9) e insuportável (10), onde zero representa nenhuma dor e 10 o máximo de dor.<sup>14</sup>

Para aferir a massa corporal (Kg), foi utilizada uma balança digital calibrada da marca Xiaomi<sup>®</sup> Pequim (China). Para medir a estatura (m), foi utilizado o estadiômetro ultrassônico portátil da marca InLab S50. Os dados antropométricos para caracterização da amostra foram calculados para identificar o Índice de Massa Corporal (IMC) pela seguinte equação: massa corporal/estatura<sup>2</sup> (Kg/m<sup>2</sup>). Os valores expressam a seguinte classificação: magro ou baixo peso (<18,5 Kg/m<sup>2</sup>), peso normal (18,5 – 24,9 Kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso ou pré-obeso (25-29,9 Kg/M<sup>2</sup>), obesidade I (>30 -34,9 Kg/m<sup>2</sup>), obesidade II (34,9-39,9 Kg/m<sup>2</sup>), obesidade grave (≥ 40 Kg/m<sup>2</sup>).<sup>15</sup>

Para avaliar o nível de atividade física utilizou-se a seção quatro do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) validado no Brasil por Matsudo.<sup>16</sup> Para análise dos dados, utilizou-se o volume semanal de atividade física moderada e vigorosa, no qual as participantes foram classificadas como ativas ou insuficientemente ativas seguindo as recomendações da Organização Mundial da Saúde, que preconizam no mínimo 75 minutos semanais de atividade vigorosa e/ou 150 minutos de atividade moderada.<sup>17</sup>

O CEE foi avaliado pela plataforma de força VSR *Sport* (Neurocom), utilizando-se o protocolo *Stability Evaluation Test* (SET), o qual apresenta confiabilidade de boa a excelente.<sup>13,18</sup> O SET quantifica o CEE pela velocidade de oscilação do centro de gravidade (VelCog), expressa em graus/segundo, gerenciada e processada pelo *software* com frequência de 100Hz, onde quanto maior a VelCOG, menor é o equilíbrio corporal.<sup>18-19</sup>

---

O SET consiste em seis testes de 20 segundos, com diferentes condições sensoriais realizadas com os olhos fechados: (1) apoio bipodal com os pés unidos em superfície estável (*Double-Firm*); (2) apoio unipodal com o membro não dominante em superfície estável (*Single-Firm*); (3) posição *tandem* com o membro não dominante à frente em superfície estável (*Tandem-Firm*). Após essas condições e posturas, é colocada uma espuma AIREX® para gerar superfície instável em diferentes condições: (4) apoio bipodal com os pés unidos em superfície instável (*Double-Foam*); (5) apoio unipodal com o membro não dominante em superfície instável (*Single-Foam*) e (6) posição *tandem* com o membro não dominante à frente em superfície instável (*Tandem-Foam*).

Cada teste possui uma tentativa e a média dos seis testes é calculada com base nos valores atingidos. Além disso, o teste calcula o *escore* composto pela média ponderada de cada condição (*composite*).<sup>18-19</sup>

Como procedimento de coleta de dados, as mulheres recrutadas para o estudo foram informadas quanto aos objetivos da pesquisa e procedimentos de coleta de dados. A partir do aceite em participar, foi agendada a coleta que aconteceu no Laboratório de Equilíbrio e Postura (LAPEQ) da Udesc.

Inicialmente, a participante fez a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, receberam um *link* para preencher o formulário digital na Plataforma *Google Forms*® via *WhatsApp*®. Neste, foi informado a data da última menstruação de acordo com os próprios calendários do ciclo menstrual. A partir dessa data, foram agendadas as avaliações dentro do período das três fases do ciclo menstrual. As mulheres foram coletadas na FM (entre o primeiro e o último dia de menstruação), na FF (variando de três a 13 dias após a FM) e na FL (entre 11 a 17 dias após o primeiro dia de menstruação) de maneira individual.

Na sequência, a participante preencheu a seção quatro do IPAQ e, foram realizadas as medidas antropométricas utilizando uma balança digital e um estadiômetro. Apenas no primeiro dia de avaliação, as participantes foram instruídas a se familiarizar com as várias posturas e condições antes de realizar o SET<sup>13</sup>, permanecendo com as mãos na cintura, cabeça em posição neutra e a realizar posições bipodal com os pés unidos, unipodal e *tandem* em superfícies estável e instável, todas com os olhos fechados.

Para segurança das participantes, os avaliadores permaneceram ao lado durante toda execução dos testes. E, ao finalizar a execução dos testes, as participantes receberam o resultado emitido pelo *software* do teste executado em cada fase do ciclo menstrual.

Os dados foram tabulados e armazenados no programa Office Excel® e analisados de forma descritiva e inferencial no programa IBM *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 20.0. As variáveis raça, gravidez, nível de atividade física, sintomas pré menstruais, uso de anticoncepcional ou suplementos, consumo de bebidas alcoólicas e frequência absoluta e relativa foram examinadas de forma descritiva. Além disso, para avaliar as tendências de dispersão e tendência central, para as variáveis idade, altura, sintomas pré menstruais e grau de dismenorréia, foram utilizados desvio padrão e média; para as variáveis Índice de Massa Corporal (IMC), ciclo menstrual e FM, foram utilizados intervalos interquartil e mediana.

O teste *Kolmogorov-Smirnov* mostrou a distribuição não gaussiana dos dados. Foi utilizado o teste de Friedman para comparar os valores da VelCog ao longo do ciclo menstrual. Todas as análises levaram em consideração um nível de significância de 5%.

### 3. RESULTADOS

Participaram do estudo 19 mulheres, tendo como base a média de participantes dos estudos que também avaliaram o CEE durante o ciclo menstrual<sup>8-9-10-11-12</sup>, com média de idade de 21,52 anos ( $\pm 2,85$ ). Detalhes podem ser visualizados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Perfil antropométrico e sociodemográfico.

Variáveis	Amostra (n=19)
<b>Características</b>	
Idade (anos) <sup>X</sup> (DP)	21,52 $\pm$ 2,85
Altura (cm) <sup>X</sup> (DP)	1,62 $\pm$ 0,5
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> ) <sup>X</sup> (DP)	21,10 $\pm$ 4,26
<b>Etnia N (%)</b>	
Branco <sup>f</sup> (%)	16 (84,2%)
Negro <sup>f</sup> (%)	2 (10,5%)
Pardo <sup>f</sup> (%)	1 (5,2%)
<b>Escolaridade N (%)</b>	
Ensino Médio Incompleto <sup>f</sup> (%)	2 (10,5%)
Ensino Médio Completo <sup>f</sup> (%)	5 (73,7%)
Ensino Superior Incompleto <sup>f</sup> (%)	2 (10,5%)
Ensino Superior Completo <sup>f</sup> (%)	1 (5,2%)
<b>IPAQ</b>	
Sedentárias <sup>f</sup> (%)	6 (31,6%)
Fisicamente ativas <sup>f</sup> (%)	13 (68,4%)

**Fonte:** elaborada pelos próprios autores (2023).

**Legenda:** X=média; DP=desvio padrão; f=frequência absoluta e relativa; IMC=índice de massa corporal; IPAQ= questionário internacional de atividade física

As características relacionadas ao ciclo menstrual estão elucidadas na Tabela 2. Na amostra, sete mulheres (36,8%) utilizam suplementos de proteína e vitaminas como B12 e ferro, 10 mulheres (52,6%) relataram ingestão de bebida alcoólica socialmente, 17 mulheres (89,5%) apresentam dismenorreia na FM com intensidade média de 4,37 ( $\pm 2,58$ ) na END, ou seja, de intensidade de dor leve a moderada. Nenhuma mulher avaliada relatou histórico de gravidez.

**Tabela 2.** Características do ciclo menstrual.

Características	Amostra (n=19)
Medicamento anticoncepcional <sup>f (%)</sup>	5 (26,6%)
Suplementos <sup>f (%)</sup>	7 (36,8%)
Dismenorreia na FM <sup>f (%)</sup>	17 (89,5%)
END dismenorreia <sup>X (DP)</sup>	4,37 ( $\pm 2,58$ )
Sintomas pré-menstruais na FL <sup>X (DP)</sup>	4,5 ( $\pm 1,67$ )
<b>Duração da fase do ciclo em dias</b>	
Duração CM <sup>Med (IQ)</sup>	28,0 [2]
Duração FM <sup>Med (IQ)</sup>	5 [2]

**Fonte:** elaborada pelos próprios autores (2023).

**Legenda:** X=média; DP=desvio padrão; f=frequência absoluta e relativa; Med=mediana; IQ= intervalo interquartil; FM: fase menstrual; FL: fase lútea; CM: ciclo menstrual; END = escala numérica de dor.

Os resultados dos testes do CEE em cada condição mostraram que não há diferença significativa entre as diferentes fases do ciclo menstrual (Tabela 3). No entanto, para a postura *Single Firm* ( $p = 0,032$ ), a FF apresentou diferença significativa quando comparado a FL ( $p = 0,035$ ) e FM ( $p = 0,023$ ).

**Tabela 3.** Comparação da velocidade de oscilação do centro de gravidade (VelCog), em graus/segundo ( $^{\circ}/s$ ), ao longo do ciclo menstrual.

TESTE	FM	FL	FF	p valor
<b>Double firm</b> <sup>X (DP)</sup>	0,75 $\pm$ 0,22	0,76 $\pm$ 0,20	0,73 $\pm$ 0,21	0,614
<b>Single firm</b> <sup>X (DP)</sup>	1,64 $\pm$ 0,38	1,70 $\pm$ 0,45	1,85 $\pm$ 0,53	<b>0,032*</b>
<b>Tandem firm</b> <sup>X (DP)</sup>	1,40 $\pm$ 0,63	1,21 $\pm$ 0,30	1,32 $\pm$ 0,52	0,762
<b>Double foam</b> <sup>X (DP)</sup>	1,64 $\pm$ 0,37	1,68 $\pm$ 0,41	1,64 $\pm$ 0,45	0,796
<b>Single foam</b> <sup>X (DP)</sup>	2,78 $\pm$ 1,11	2,92 $\pm$ 0,91	2,96 $\pm$ 0,98	0,694
<b>Tandem foam</b> <sup>X (DP)</sup>	2,76 $\pm$ 0,97	2,52 $\pm$ 1,05	2,59 $\pm$ 1,31	0,439
<b>Composite</b> <sup>X (DP)</sup>	1,83 $\pm$ 0,40	1,82 $\pm$ 0,41	1,84 $\pm$ 0,44	0,986

**Fonte:** elaborada pelos próprios autores (2023).

**Legenda:** X=média; DP=desvio padrão; FM: fase menstrual; FL: fase lútea; FF: fase folicular.



## 4. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou o efeito das FM, FF e FL do ciclo menstrual no CEE de mulheres jovens saudáveis, por meio da quantificação da velocidade de oscilação do centro de gravidade em diferentes posturas (bipedestação, *tandem* e unipodal).

Os achados não evidenciaram alterações significativas no CEE de mulheres jovens ao longo do ciclo menstrual, corroborando achados prévios.<sup>20</sup> A exceção ocorreu na postura unipodal em superfície estável (*Single Firm*) durante a FF, quando se observou maior VelCog das participantes. Esse achado converge com estudos que indicam piora na estabilidade nessa fase, devido à maior demanda do sistema proprioceptivo e diminuição dos hormônios sexuais<sup>12</sup> que podem prejudicar o SNC, alterando as interações dos neurotransmissores relacionados ao controle de equilíbrio.<sup>21</sup>

A literatura carece de estudos que quantifiquem as oscilações hormonais relacionadas ao ciclo menstrual das mulheres e, isso se deve ao fato de que a maioria dos estudos não utiliza testes sanguíneos para quantificar os níveis hormonais dessa população.<sup>1</sup> Autores argumentam que as propriedades biomecânicas viscoelásticas dos tecidos conjuntivos podem ser comprometidas por mudanças hormonais e, sabe-se que estrogênio contribui para a síntese de colágeno e que sua redução predispõe à instabilidade e frouxidão ligamentar no tornozelo<sup>1,21</sup> comprometendo o CEE.

No estudo de Yim *et al.*<sup>12</sup>, 16 mulheres jovens foram avaliadas quanto ao equilíbrio postural com postura *tandem*, superfície instável (espuma) e olhos fechados.<sup>22</sup> As mulheres foram avaliadas na FM e na fase ovulatória, onde os níveis hormonais de estrogênio, progesterona e estradiol estão diminuídos e aumentados respectivamente<sup>23-24</sup> e, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na oscilação do centro de pressão (COP). No entanto, os pesquisadores correlacionaram o tônus, rigidez e elasticidades dos músculos tibial anterior e fibular longo com a maior oscilação do COP na fase ovulatória, postulando que o aumento de estrogênio nesta fase poderia afetar a estabilidade postural das mulheres.

Dada a heterogeneidade nos métodos de avaliação do equilíbrio e determinação das fases do ciclo menstrual empregados pela literatura existente, estudos futuros devem buscar maior padronização desses procedimentos, a fim de permitir comparações mais precisas entre os achados e minimizar vieses metodológicos. São necessárias pesquisas

adicionais controlando sistematicamente as condições e posturas de avaliação do equilíbrio ao longo do ciclo menstrual, para consolidar o conhecimento sobre os efeitos das oscilações hormonais características deste ciclo no CEE de mulheres jovens

Como limitações do presente estudo, destaca-se o pequeno tamanho amostral e a não utilização de medidas hormonais para caracterização precisa das fases do ciclo. São necessários mais estudos controlados e com amostras maiores para elucidação do efeito das oscilações hormonais do ciclo menstrual no CEE de mulheres jovens.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo com mulheres jovens saudáveis, os achados indicaram que, nas condições avaliadas, o ciclo menstrual parece exercer discreto impacto no controle postural estático. A única exceção encontrada foi a maior velocidade de oscilação na postura unipodal durante a fase folicular em comparação às outras fases, possivelmente associada ao aumento da demanda do sistema proprioceptivo nesta postura. Embora este estudo represente um avanço, suas limitações metodológicas demandam cautela na interpretação dos achados. Estes achados podem contribuir na prescrição de exercícios fisioterapêuticos com maior especificidade para esta população, tendo em vista que a variação hormonal pode gerar consequências no controle de equilíbrio durante o ciclo menstrual.

## REFERÊNCIAS

1. Kami AT, Vidigal CB, Macedo C de SG. Influência das fases do ciclo menstrual no desempenho funcional de mulheres jovens e saudáveis. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2017 Oct;24(4):356--62.
2. Keklicek H, Sermenli AN, Can HB, Dönmez AD, Yilmazer KAZ, Uluçam E. Primary dysmenorrhea and postural control: Is it a problem only during menstruation? *Gait & Posture*. 2021 Mar;85:88--95.
3. Ata E, Selin K, Melda BS, Özge ÇT, Gökhan T. Does Phase of the Menstrual Cycle Affect Balance and Postural Control? *Journal of Motor Behavior*. 2023 Jul 30;1--9.
4. Kleiner AFR, Schlittler DXDC, Sánchez-Arias MDR. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial e auditivo para o controle postural [Internet]. *Revista Neurociências*; 2010 [cited 2023 Dec 6]. Available from: [https://www.researchgate.net/profile/AnaKleiner/publication/286355524\\_The\\_role\\_of\\_visual\\_vestibular\\_somatosensory\\_and\\_auditory\\_systems\\_for\\_the\\_postural\\_control/links/57d0258608ae601b39a05516/The-role-of-visual-vestibular-somatosensory-and-auditory-systems-for-the-postural-control.pdf](https://www.researchgate.net/profile/AnaKleiner/publication/286355524_The_role_of_visual_vestibular_somatosensory_and_auditory_systems_for_the_postural_control/links/57d0258608ae601b39a05516/The-role-of-visual-vestibular-somatosensory-and-auditory-systems-for-the-postural-control.pdf)



5. Müjdecı B, Aksoy S, Atas A. Evaluation of balance in fallers and nonfallers elderly. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2012 Sep;78(5):104--9.
6. Henz A, Ferreira C, Oderich C, Gallon C, Castro J, Conzatti M, et al. Premenstrual Syndrome Diagnosis: A Comparative Study between the Daily Record of Severity of Problems (DRSP) and the Premenstrual Symptoms Screening Tool (PSST). *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2017 Nov 13;40(01):020--5.
7. Fridén C, Ramsey DK, Bäckström T, Benoit DL, Saartok T, Lindén Hirschberg A. Altered Postural Control during the Luteal Phase in Women with Premenstrual Symptoms. *Neuroendocrinology*. 2005;81(3):150-7.
8. Petrofsky J, Lee H. Greater Reduction of Balance as a Result of Increased Plantar Fascia Elasticity at Ovulation during the Menstrual Cycle. *Tohoku J Exp Med*. 2015;237(3):219-26.
9. Lee H, Yim J. Increased Postural Sway and Changes in the Neuromuscular Activities of the Ankle Stabilizing Muscles at Ovulation in Healthy Young Women. *Tohoku J Exp Med*. 2016;240(4):287--94.
10. Lee BS, Cho KH, Lee WH. The effects of the menstrual cycle on the static balance in healthy young women. *J Phys Ther Sci*. 2017 Nov 1;29(11):1964-6.
11. Stallbaum JH, Silva FS da, Saccol MF, Braz MM. Controle postural de mulheres com dismenorrea primária em dois momentos do ciclo menstrual. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2018 Jan;25(1):74--81.
12. Yim J, Petrofsky J, Lee H. Correlation between Mechanical Properties of the Ankle Muscles and Postural Sway during the Menstrual Cycle. *Tohoku J Exp Med*. 2018;244(3):201--7.
13. Williams RM, Corvo MA, Lam KC, Williams TA, Gilmer LK, McLeod TCV. Test-Retest Reliability and Practice Effects of the Stability Evaluation Test. *J Sport Rehabil*. 2017 May 1;26(3).
14. Torres D de FM. *Fisioterapia: guia prático para a clínica*. Rio de Janeiro - RJ, Brasil.: Editora Guanabara Koogan Ltda.; 2006.
15. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. *Diretrizes brasileiras de obesidade 2016*. 4.ed. ed. São Paulo - SP, Brasil.: Abeso; [cited 2023 Dec 6]. Available from: <https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Diretrizes-Download-Diretrizes-Brasileiras-de-Obesidade-2016.pdf>
16. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35:1381-95.

- 
17. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World health organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020 Nov 25;54(24):1451--62.
  18. Davisson C. Test-retest Reliability of the NeuroCom® VSRTM Sport in Division I Collegiate Female Soccer Players. All Graduate Plan B and other Reports [Internet]. 2014 May 1 [cited 2022 Jun 14]. Available from: <https://doi.org/10.26076/1782-3bba>
  19. Neurocom®. Manual Stability Evaluation. Test Available from: <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/#set>.
  20. Reschechtko S, Thuy NN, Tsang M, Giltvedt K, Kern M, Hooshmand S. Postural sway is not affected by estrogen fluctuations during the menstrual cycle. *Physiological Reports.* 2023 May 1;11(10). Available from: <https://doi.org/10.14814/phy2.15693>
  21. Emami F, Kordi Yoosefinejad A, Motealleh A. Comparison of static and dynamic balance during early follicular and ovulation phases in healthy women, using simple, clinical tests: a cross sectional study. *Gynecol Endocrinol.* 2018 Oct 23;35(3):257--60.
  22. Rogers MW, Mille ML. Chapter 5 - Balance perturbations. Day BL, Lord SR, editors. Vol. 159, ScienceDirect. Elsevier; 2018 [cited 2023 Dec 6]. p. 85--105. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780444639165000057>
  23. Draper CF, Duisters K, Weger B, Chakrabarti A, Harms AC, Brennan L, et al. Menstrual cycle rhythmicity: metabolic patterns in healthy women. *Sci Rep.* 2018 Oct 1;8(14568).
  24. Mathias JK, Antonioli TC, Delbim LR, Hunger MS, Martelli A. Ciclo Menstrual e sua relação com prática de exercício físico. *Rev CPAQV--Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida.* 2020;12(3):2-12.